



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 199 41 005 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
G 01 L 5/04  
G 01 L 1/04  
B 60 R 22/46

⑯ Aktenzeichen: 199 41 005.4  
⑯ Anmeldetag: 28. 8. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 1. 3. 2001

⑯ Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑯ Erfinder:  
Zieglschmid, Reiner, 38471 Rühen, DE; Seebauer, Wolfgang, 38179 Schwülper, DE

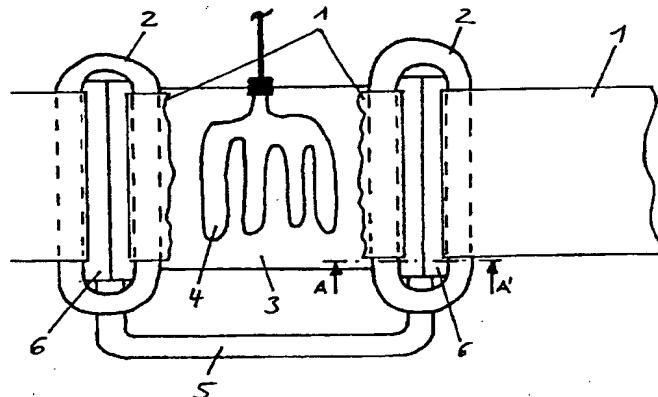
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	31 38 655 C2
DE	41 00 245 A1
DE	40 36 049 A1
US	58 31 172 A
US	48 05 467 A
US	33 29 013 A
US	59 65 827
US	38 17 093
EP	04 66 629 B1
EP	03 53 326 A1
WO	99 12 012 A1
WO	97 31 250 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Gurtkraft-Meßanordnung

⑯ Eine zum Messen der während des normalen Fahrbe-triebs auf einen Sicherheitsgurt wirkenden Kräfte dienende Gurtkraft-Meßanordnung umfaßt einen Kraftmeßelement-Träger (3), auf dem ein Kraftmeßelement (4) zum Erzeu- gen eines Meßsignals, welches einer auf den Gurt (1) wirkenden Kraft entspricht, angeordnet ist. Der Kraftmeß- element-Träger (3) ist beidseitig mit Ösen (2) verbunden, in die der Gurt (1) eingeführt und mit Hilfe eines Klemm- bügels (5, 6) fixiert werden kann. Als Kraftmeßelement (4) kann beispielsweise ein Dehnungsmeßstreifen verwen- det werden.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gurtkraft-Meßanordnung, mit der sich auf einen Gurt, insbesondere einen Kraftfahrzeug-Sicherheitsgurt, wirkenden Kräfte messen lassen.

Für Kraftfahrzeuge sind unterschiedliche Sicherheitsgurtsysteme bekannt. So wird beispielsweise in der DE 195 17 440 A1 der Anmelder ein Sicherheitsgurtsystem vorgeschlagen, welches einen Gurtaufroller mit Kraftbegrenzung umfaßt, wobei zum Abbau von unfallbedingten Lastspitzen ein kraftbegrenzendes Deformationselement in den Kraftfluß von einer den Sicherheitsgurt aufnehmenden Wickeltrommel zum Gehäuse des Gurtaufrollers eingesetzt wird.

Für die Entwicklung derartiger Sicherheitsgurtsysteme sind genaue Kenntnisse über die während des normalen Fahrbetriebs sowie im Falle eines Unfalls auftretenden und auf den Sicherheitsgurt wirkenden Kräfte erforderlich. So sind bereits Kraftmeßanordnungen bekannt, welche in Crash-Versuchen die während eines Unfalls auf den Sicherheitsgurt wirkenden Kräfte erfassen können. Da während eines Unfalls erhebliche Zugkräfte auf den Sicherheitsgurt wirken, müssen diese Kraftmeßanordnungen einen Meßbereich  $> 10 \text{ kN}$  aufweisen.

Diese bekannten Meßanordnungen sind jedoch nicht dazu geeignet, die während des normalen Fahrbetriebs auf den Sicherheitsgurt wirkenden Auszugs- oder Rückzugskräfte zu erfassen, da diese um mehrere Größenordnungen unterhalb der bei einem Unfall auftretenden Zugkräfte liegen. Zum Messen derartiger kleiner Kräfte, die während des normalen Fahrbetriebs auftreten, sind vielmehr Kraftmeßanordnungen mit einem Meßbereich  $< 20 \text{ N}$  erforderlich.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu grunde, eine Gurtkraft-Meßanordnung bereitzustellen, welche einfach aufgebaut ist und eine zuverlässige Messung von relativ kleinen Kräften, die auf einen Gurt wirken können, ermöglicht. Insbesondere soll die Gurtkraft-Meßanordnung zum Einsatz in Kraftfahrzeugen für die Messung der während des normalen Fahrbetriebs auf den Sicherheitsgurt des Kraftfahrzeugs wirkenden Auszugs- und/oder Rückzugskräfte geeignet und mobil ausgestaltet sein.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Gurtkraft-Meßanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Die erfindungsgemäße Gurtkraft-Meßanordnung umfaßt einen Kraftmeßelement-Träger, auf dem ein Kraftmeßelement zum Erzeugen eines Meßsignals, welches einer auf den Gurt wirkenden Kraft entspricht, angebracht ist, Gurtaufnahmemittel, welche an zwei Seiten des Kraftmeßelement-Trägers angeordnet und mit diesem verbunden sind, um den Gurt an den zwei Seiten des Kraftmeßelement-Trägers aufzunehmen, sowie Gurtbefestigungsmittel, um den Gurt in den Gurtaufnahmemitteln zu fixieren.

Die Gurt-Kraftmeßanordnung, in der als Kraftmeßelement insbesondere ein Dehnungsmeßstreifen (DMS) mit einem Meßbereich  $< 20 \text{ N}$  eingesetzt werden kann, ist derart ausgestaltet, daß sie von dem Gurt lösbar und beliebig an einer anderen Stelle plazierbar ist. Zu diesem Zweck können die Gurtbefestigungsmittel ösenförmig ausgestaltet sein, so daß der Gurt in Form einer Schleife in jeder der Ösen sowohl hinein- als auch herausgeführt wird. In jede Gurt schleife wird dann ein Fixierelement des Gurtbefestigungsmittels eingeführt, welche einen größeren Durchmesser als die Öffnung der entsprechenden Öse besitzt, so daß in jeder Öse eine zuverlässige Fixierung des Gurts möglich ist.

Die vorliegende Erfindung eignet sich insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, um ohne Beeinträchtigung des normalen Fahrbetriebs und ohne Umbau des Sicherheitsgurtsystems die während des normalen Fahrbetriebs auf den

5 Sicherheitsgurt wirkenden Kräfte messen und erfassen zu können. Die vorliegende Erfindung ist jedoch selbstverständlich nicht auf diesen Anwendungsbereich beschränkt, sondern kann grundsätzlich auf allen Anwendungsgebieten eingesetzt werden, wo eine möglichst flexible und mobile 10 Erfassung von relativ kleinen Gurtkräften erforderlich ist.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße 15 Gurtkraft-Meßanordnung.

Fig. 2 zeigt eine Teilquerschnittsansicht entlang einer in Fig. 1 dargestellten Schnittlinie A-A', und

Fig. 3 zeigt einen in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Klemmbügel.

20 Die in Fig. 1 gezeigte mobile Gurtkraft-Meßanordnung zum Messen der auf einen Gurt 1, insbesondere einen Kfz-Sicherheitsgurt, wirkenden Gurtkräfte, umfaßt als wesentliche Bestandteile einen Kraftmeßelement-Träger 3, damit verbundene oder daran befestigte Ösen 2, durch die jeweils 25 das Gurtband 1 wie in Fig. 2 gezeigt zu führen ist, sowie einen in Einzeldarstellung in Fig. 3 gezeigten Klemmbügel 5 mit Fixierelementen 6, um das Gurtband 1 in den Öffnungen der beiden Ösen zu fixieren und somit die Gurtkraft-Meßanordnung in einer gewünschten Position an dem Gurt 1 zu befestigen.

Auf dem Kraftmeßelement-Träger 3 ist ein Kraftmeßelement 4 angebracht, welches einen relativ kleinen Meßbereich, insbesondere  $< 10 \text{ N}$ , aufweist. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Kraftmeßelement 4 handelt es sich insbesondere um einen Dehnungsmeßstreifen, der bei Dehnung des in diesem Fall aus einem dehnbaren Material bestehenden Kraftmeßelement-Trägers 3 ein entsprechendes Meßsignal liefert, welches einer auf den Gurt 1 wirkenden Auszug- oder Rückzugskraft entspricht und von einem (nicht gezeigten) externen 40 handelsüblichen Meßgerät nach entsprechender Eichung ausgewertet und aufgezeichnet werden kann.

Zum Befestigen der Gurtkraft-Meßanordnung an dem Gurtband 1 wird folgendermaßen vorgegangen.

An der zum Messen vorgesehenen Stelle des Gurtbands 1 45 wird das Gurtband beidseitig durch die Ösen 2 des Kraftmeßelement-Trägers 3 geführt, wobei dies insbesondere wie in Fig. 2 gezeigt geschieht. D. h. das Gurtband 1 wird in jede der beiden Ösen 2 sowohl von oben nach unten als auch wieder von unten nach oben (oder umgekehrt) geführt, so daß in jeder Öse 2 eine Gurtschlaufe vorhanden ist. In diese Gurtschläufen werden die Fixierelemente 6 des Klemmbügels 5 seitlich derart eingeführt, daß das Gurtband 1 zwischen dem jeweiligen Fixierelement 6 und der Berandung der jeweiligen Öse 2 eingeklemmt wird.

55 Wie aus Fig. 2 und Fig. 3 ersichtlich ist, können die Fixierelemente 6 insbesondere dreieckförmig oder giebel-dachförmig ausgestaltet und mit ihrer Unterseite mit dem Klemmbügel 5 verbunden, beispielsweise aufgeschweißt sein. Durch die Dreiecksform wird gewährleistet, daß sich der Durchmesser des Fixierelements 6 zu der Öffnung der Öse 2 hin verringert, wobei jedoch Voraussetzung für die Klemmwirkung ist, daß der größte Durchmesser des Fixierelements 6 größer als der Öffnungsduurchmesser der entsprechenden Öse 2 ist. Der Spitzendurchmesser des dreieckförmigen Fixierelements ist kleiner als der Öffnungsduurchmesser der entsprechenden Öse 2, so daß die Spitze des Fixierelements 6 in die Ösenöffnung 2 hineinragen kann. Auf diese Weise wird insbesondere bei Ausübung einer beidseitig

tigen Zugkraft auf das in der Öse 2 befindliche Gurtband 1 ein zuverlässiges Einklemmen und Arretieren des Gurtbands 1 in der Öse 2 gewährleistet. Selbstverständlich kann der Klemmbügel 5 bzw. die daran befestigten Fixierelemente 6 auch andersartig geformt sein.

Nach Anschluß des Kraftmeßelements 4 an ein Meßgerät kann schließlich die gewünschte Gurtkraftmessung durchgeführt werden.

Die in Fig. 1 – Fig. 3 gezeigte Gurtkraft-Meßanordnung kann jederzeit wieder von dem Gurtband 1 gelöst werden, wozu einfach der Klemmbügel 5 mit den daran befestigten Fixierelementen 6 seitlich aus den beiden Gurtschläufen herausgezogen werden muß. Anschließend kann die Meßanordnung wie oben beschrieben wieder an jeder beliebigen Stelle desselben Gurtbands 1 oder auch eines anderen Gurtbands befestigt werden.

Anstelle der oben beschriebenen Ösenlösung mit Klemmbügel sind auch andere Lösungen denkbar, die ein Anbringen der Gurtkraft-Meßanordnung an einer beliebigen Stelle des Gurtbands 1 erlauben. So ist beispielsweise eine Ausgestaltung der Gurtkraft-Meßanordnung derart möglich, daß sie an dem Gurtband 1 mit Hilfe von Klemmen lösbar befestigt werden kann. Darüber hinaus können neben Dehnungsmeßstreifen selbstverständlich auch andere Kraftaufnehmer als Kraftmeßelement 4 verwendet werden.

## BEZUGSZEICHENLISTE

1 Sicherheitsgurt	25
2 Öse	
3 Kraftmeßelement-Träger	30
4 Kraftmeßelement	
5 Klemmbügel	
6 Klemmelement	35

## Patentansprüche

1. Gurtkraft-Meßanordnung zum Messen der auf einen Gurt wirkenden Kräfte, **gekennzeichnet durch** einen Kraftmeßelement-Träger (3), an dem ein Kraftmeßelement (4) zum Erzeugen eines Meßsignals, welches inner auf den Gurt (1) wirkenden Kraft entspricht, angebracht ist, Gurtaufnahmemittel (2), welche an zwei Seiten des Kraftmeßelement-Trägers (3) angeordnet und mit diesem verbunden sind, um den Gurt (1) an den zwei Seiten des Kraftmeßelement-Trägers (3) aufzunehmen, und Gurtbefestigungsmittel (5, 6), um den Gurt in den Gurtaufnahmemitteln (2) zu fixieren.
2. Gurtkraft-Meßanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftmeßelement (4) ein Dehnungsmeßstreifen-Element ist, und daß das Kraftmeßelement (4) fest mit dem Kraftmeßelement-Träger (3), der aus einem dehnungsfähigen Material gefertigt ist, verbunden ist.
3. Gurtkraft-Meßanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtkraft-Meßanordnung lösbar von dem Gurt (1) ausgestaltet ist.
4. Gurtkraft-Meßanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtaufnahmemittel (2) jeweils eine Öffnung zur Aufnahme des Gurts (1) aufweisen.
5. Gurtkraft-Meßanordnung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtbefestigungsmittel (5, 6) derart ausgestaltet sind, daß durch die Gurtbefestigungsmittel (5, 6) der Gurt (1), welcher in die Öffnung jedes Gurtaufnahmemittels (2) sowohl hinein- als auch herausgeführt ist, in jedem Gurtaufnahmemittel (2) fixierbar ist.

6. Gurtkraft-Meßanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtbefestigungsmittel (5, 6) zwei Fixierelemente (6) umfassen, wobei jedes Fixierelement (6) einem der Gurtaufnahmemittel (2) zugeordnet ist.

7. Gurtkraft-Meßanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Fixierelement (6) derart ausgestaltet ist, daß es in eine durch das Hinein- und Herausführen des Gurts (1) in die Öffnung des entsprechenden Gurtaufnahmemittels (2) gebildete Gurt schleife einführbar ist, wobei jedes Fixierelement (6) einen größeren Durchmesser als die Öffnung des entsprechenden Gurtaufnahmemittels (2) aufweist, so daß der Gurt (1) nach Einführen des Fixierelements (6) in die entsprechende Gurt schleife zwischen dem Fixierelement (6) und einer Berandung des entsprechenden Gurtaufnahmemittels (2) eingeklemmt wird.

8. Gurtkraft-Meßanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Fixierelement (6) einen sich zu der Öffnung des entsprechenden Gurtaufnahmemittels (2) hin verringernden Durchmesser aufweist, wobei der größte Durchmesser des Fixierelements (6) größer als der Durchmesser der Öffnung des entsprechenden Gurtaufnahmemittels (2) und der kleinste Durchmesser des Fixierelements (6) kleiner als der Durchmesser der Öffnung des entsprechenden Gurtaufnahmemittels (2) ist.

9. Gurtkraft-Meßanordnung nach einem der Ansprüche 6–8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gurtbefestigungsmittel (5, 6) ein die beiden Fixierelemente (6) verbindendes Verbindungselement (5) umfassen.

10. Verwendung einer Gurtkraft-Meßanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Messen von auf einem Kraftfahrzeug-Sicherheitsgurt (1) während des normalen Fahrbetriebs des entsprechenden Kraftfahrzeugs wirkenden Kräfte.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

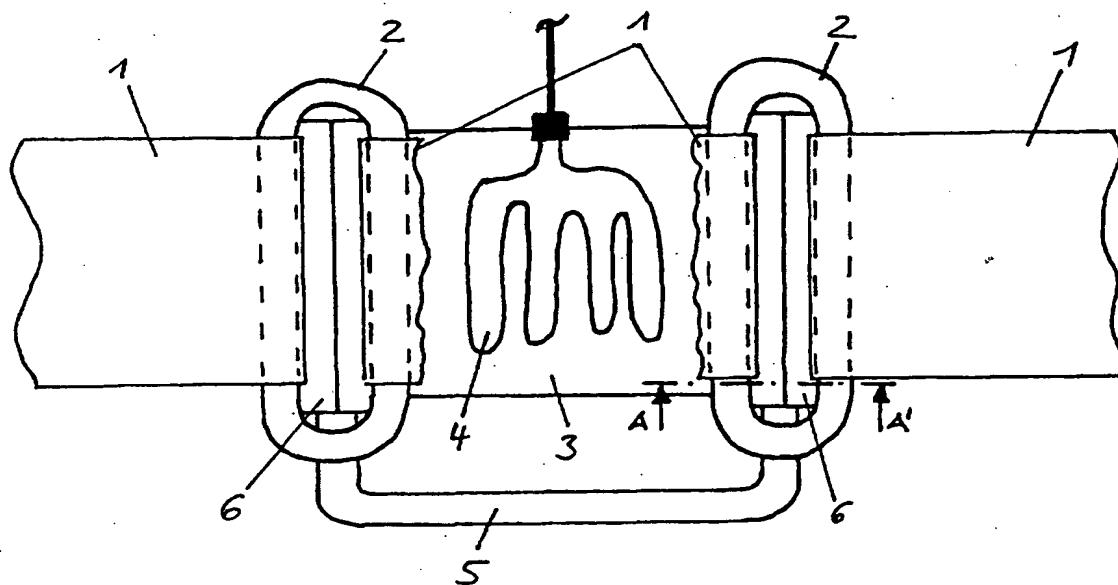


FIG. 1

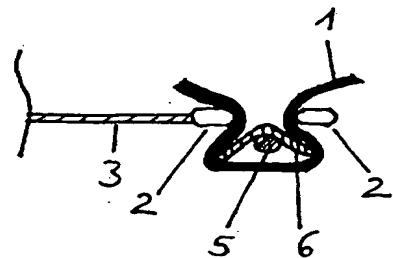


FIG. 2

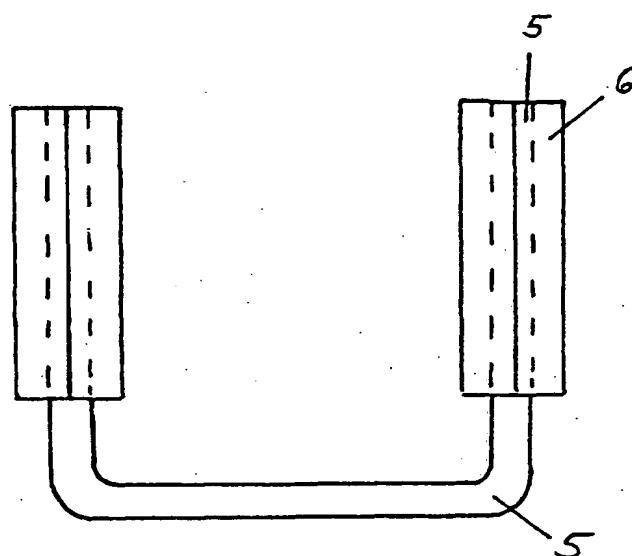


FIG. 3